

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. Juni 2002 (20.06.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/048215 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **C08F 10/10**,  
4/06, 4/12, 4/16, 4/00

**RATH, Hans, Peter** [DE/DE]; Friedhofstr. 7, 67269  
Grünstadt (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/14545

(74) **Anwälte: KINZEBACH, Werner** usw.; Ludwigsplatz 4,  
67059 Ludwigshafen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
11. Dezember 2001 (11.12.2001)

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 61 727.1 12. Dezember 2000 (12.12.2000) DE

**Veröffentlicht:**  
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): BASF AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];  
67056 Ludwigshafen (DE).

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:** 7. November 2002

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): LANGE, Arno**  
[DE/DE]; Oberes Gaistal 3b, 67098 Bad Dürkheim (DE).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.*

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING POLYISOBUTENES

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON POLYISOBUTENEN

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing polyisobutenes, wherein at least 60 mol % of the polymer chains have at least one olefinically unsaturated terminal group, by cationically polymerizing isobutene or isobutene-containing monomer mixtures in a condensed phase. The inventive method is characterized in that the polymerization is carried out in the presence of an initiator system comprising: i) a Lewis acid selected among covalent metal chlorides and metalloid chlorides, and; ii) at least one organic compound (I) having at least one functional group FG that, together with the Lewis acid, forms a carbocation or a cationogenic complex under polymerization conditions, whereby FG is selected among acyloxy, alkoxy or halogen, which are bound to a secondary or tertiary C atom, to an allylic C atom or to a benzylic C atom. Said polymerization is carried out in a solvent that is inert to the Lewis acid, whereby the Lewis acid is used in molar deficiency with regard to the functional groups FG.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Polyisobutenen, worin wenigstens 60 mol-% der Polymerketten wenigstens eine olefinisch ungesättigte Endgruppe aufweisen, durch kationische Polymerisation von Isobuten oder isobutenhaltigen Monommischungen in kondensierter Phase, das dadurch gekennzeichnet ist, dass man die Polymerisation in Gegenwart eines Initiatorsystems, umfassend i) eine Lewis-Säure, ausgewählt unter kovalenten Metallchloriden und Halbmetallchloriden, ii) wenigstens eine organische Verbindung I mit wenigstens einer funktionellen Gruppe FG, die unter Polymerisationsbedingungen mit der Lewis-Säure ein Carbokation oder einen kationogenen Komplex bildet, wobei FG ausgewählt ist unter Acyloxy-, Alkoxy- oder Halogen, die an ein sekundäres oder tertiäres, an ein allylisches oder ein benzylisches C-Atom gebunden sind, in einem gegenüber der Lewis-Säure inerten Lösungsmittel durchgeführt, wobei die Lewis-Säure in molarem Unterschuss, bezogen auf die funktionellen Gruppen FG, eingesetzt wird.

WO 02/048215 A3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/14545

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C08F10/10 C08F4/06 C08F4/12 C08F4/16 C08F4/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C08F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 652 233 A (BP CHEM INT LTD) 10 May 1995 (1995-05-10)	1,2,5,6, 9-13
Y	comparaison example 1 claims; example 5	3,7,8,14
X	EP 0 556 965 A (BP CHEM INT LTD) 25 August 1993 (1993-08-25)	1,2
Y	comparaison example claims; examples 1,4,6	
Y	US 5 286 823 A (RATH HANS P) 15 February 1994 (1994-02-15)	7
A	claim	1,2,5
Y	EP 0 713 883 A (KANEKAFUCHI CHEMICAL IND) 29 May 1996 (1996-05-29)	3,8,14
	page 11, line 49 - line 56; claims page 5, line 1,2	
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 June 2002

Date of mailing of the international search report

02/07/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kaumann, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/14545

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 279 456 A (KANEKAFUCHI CHEMICAL IND) 24 August 1988 (1988-08-24) page 5, line 16 -page 8, line 36; claims -----	1-14
A	EP 0 558 187 A (BP CHEM INT LTD) 1 September 1993 (1993-09-01) page 3, line 12 - line 21; claims -----	1,8
A	US 4 568 732 A (KENNEDY JOSEPH P ET AL) 4 February 1986 (1986-02-04) claims; table II -----	1,5

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

BEST AVAILABLE COPY

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/14545

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0652233	A	10-05-1995	EP 0652233 A2	10-05-1995
			AU 8802091 A	04-06-1992
			BR 9105127 A	21-07-1992
			CA 2056287 A1	29-05-1992
			EP 0489508 A2	10-06-1992
			HU 62918 A2	28-06-1993
			JP 4268309 A	24-09-1992
			MX 9102249 A1	08-07-1992
			NO 914661 A	29-05-1992
			US 5254649 A	19-10-1993
			ZA 9109124 A	18-05-1993
EP 0556965	A	25-08-1993	EP 0556965 A1	25-08-1993
US 5286823	A	15-02-1994	EP 0628575 A1	14-12-1994
			BE 1006694 A5	22-11-1994
			US 5408018 A	18-04-1995
			AT 142232 T	15-09-1996
			DE 59303667 D1	10-10-1996
			ES 2093318 T3	16-12-1996
EP 0713883	A	29-05-1996	DE 69513623 D1	05-01-2000
			DE 69513623 T2	13-07-2000
			EP 0713883 A1	29-05-1996
			BE 1008739 A3	02-07-1996
			JP 8053514 A	27-02-1996
			WO 9533774 A1	14-12-1995
			US 5527870 A	18-06-1996
EP 0279456	A	24-08-1988	JP 1924833 C	25-04-1995
			JP 6051752 B	06-07-1994
			JP 63205304 A	24-08-1988
			DE 3853691 D1	08-06-1995
			DE 3853691 T2	07-09-1995
			EP 0279456 A2	24-08-1988
			US 4870144 A	26-09-1989
EP 0558187	A	01-09-1993	DE 69302117 D1	15-05-1996
			DE 69302117 T2	29-08-1996
			EP 0558187 A1	01-09-1993
			JP 3281088 B2	13-05-2002
			JP 5279422 A	26-10-1993
			US 5304615 A	19-04-1994
US 4568732	A	04-02-1986	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In — 1ales Aktenzeichen  
PCT/EP 01/14545

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGS- GEGENSTANDES

IPK 7 C08F10/10 C08F4/06 C08F4/12 C08F4/16 C08F4/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C08F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 652 233 A (BP CHEM INT LTD) 10. Mai 1995 (1995-05-10)	1,2,5,6, 9-13
Y	Vergleichsbeispiel 1 Ansprüche; Beispiel 5	3,7,8,14
X	EP 0 556 965 A (BP CHEM INT LTD) 25. August 1993 (1993-08-25)	1,2
Y	Vergleichsbeispiel Ansprüche; Beispiele 1,4,6	
Y	US 5 286 823 A (RATH HANS P) 15. Februar 1994 (1994-02-15)	7
A	Anspruch	1,2,5
Y	EP 0 713 883 A (KANEKAFUCHI CHEMICAL IND) 29. Mai 1996 (1996-05-29)	3,8,14
	Seite 11, Zeile 49 - Zeile 56; Ansprüche Seite 5, Zeile 1,2	
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Juni 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/07/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kaumann, E

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 01/14545

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 279 456 A (KANEGAFUCHI CHEMICAL IND) 24. August 1988 (1988-08-24) Seite 5, Zeile 16 -Seite 8, Zeile 36; Ansprüche -----	1-14
A	EP 0 558 187 A (BP CHEM INT LTD) 1. September 1993 (1993-09-01) Seite 3, Zeile 12 - Zeile 21; Ansprüche -----	1,8
A	US 4 568 732 A (KENNEDY JOSEPH P ET AL) 4. Februar 1986 (1986-02-04) Ansprüche; Tabelle II -----	1,5

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. des Aktenzeichens

PCT/EP 01/14545

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0652233 A	10-05-1995	EP 0652233 A2	10-05-1995
		AU 8802091 A	04-06-1992
		BR 9105127 A	21-07-1992
		CA 2056287 A1	29-05-1992
		EP 0489508 A2	10-06-1992
		HU 62918 A2	28-06-1993
		JP 4268309 A	24-09-1992
		MX 9102249 A1	08-07-1992
		NO 914661 A	29-05-1992
		US 5254649 A	19-10-1993
		ZA 9109124 A	18-05-1993
EP 0556965 A	25-08-1993	EP 0556965 A1	25-08-1993
US 5286823 A	15-02-1994	EP 0628575 A1	14-12-1994
		BE 1006694 A5	22-11-1994
		US 5408018 A	18-04-1995
		AT 142232 T	15-09-1996
		DE 59303667 D1	10-10-1996
		ES 2093318 T3	16-12-1996
EP 0713883 A	29-05-1996	DE 69513623 D1	05-01-2000
		DE 69513623 T2	13-07-2000
		EP 0713883 A1	29-05-1996
		BE 1008739 A3	02-07-1996
		JP 8053514 A	27-02-1996
		WO 9533774 A1	14-12-1995
		US 5527870 A	18-06-1996
EP 0279456 A	24-08-1988	JP 1924833 C	25-04-1995
		JP 6051752 B	06-07-1994
		JP 63205304 A	24-08-1988
		DE 3853691 D1	08-06-1995
		DE 3853691 T2	07-09-1995
		EP 0279456 A2	24-08-1988
		US 4870144 A	26-09-1989
EP 0558187 A	01-09-1993	DE 69302117 D1	15-05-1996
		DE 69302117 T2	29-08-1996
		EP 0558187 A1	01-09-1993
		JP 3281088 B2	13-05-2002
		JP 5279422 A	26-10-1993
		US 5304615 A	19-04-1994
US 4568732 A	04-02-1986	KEINE	